

# DEVOIR N°1 : ANALYSE CHIMIQUE ET PHYSIQUE

## EXERCICE 1: MESURE DE PH

On dissout une masse  $m=1,00\text{g}$  d'acide nitrique pur dans  $100\text{mL}$  d'eau.

Données:

- formule chimique de l'acide nitrique:  $\text{HNO}_3$
- masse molaire de l'acide nitrique:  $M=63,0\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

1. Ecrire les deux couples acido-basiques impliqués dans la réaction de l'acide nitrique avec l'eau.
2. Ecrire l'équation de la réaction.
3. Calculez la valeur du pH de la solution obtenue.



## EXERCICE 2 : MESURE DE CONDUCTIVITE

Après dissolution de chlorure de zinc ( $\text{ZnCl}_2$ ) solide dans l'eau déminéralisée, on obtient une solution ionique dont on mesure la conductivité. On trouve la valeur:  $\sigma=0,257\text{S}\cdot\text{m}^{-1}$

Calculez en  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , la concentration molaire (C) en solution de la solution analysée.

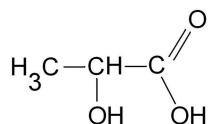
Données:

- Réaction de dissolution:  $\text{ZnCl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Cl}^-$
- Conductivités molaires:  $\lambda_{\text{Zn}^{2+}} = 10,5\text{mS}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $\lambda_{\text{Cl}^-} = 7,6\text{mS}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$

Détaillez votre raisonnement. Toute démarche cohérente sera valorisée.

## EXERCICE 3 : TITRAGE DE L'ACIDE LACTIQUE DANS UN LAIT

Dans le lait et les produits laitiers, l'acide lactique provient de la dégradation du lactose par les bactéries. Plus un lait est frais, moins il contient d'acide lactique. Le titre massique en acide lactique dans un lait frais ne doit pas dépasser **0,25%**, sinon il n'est plus consommable.



Masse molaire de l'acide lactique :  $M=90,0\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

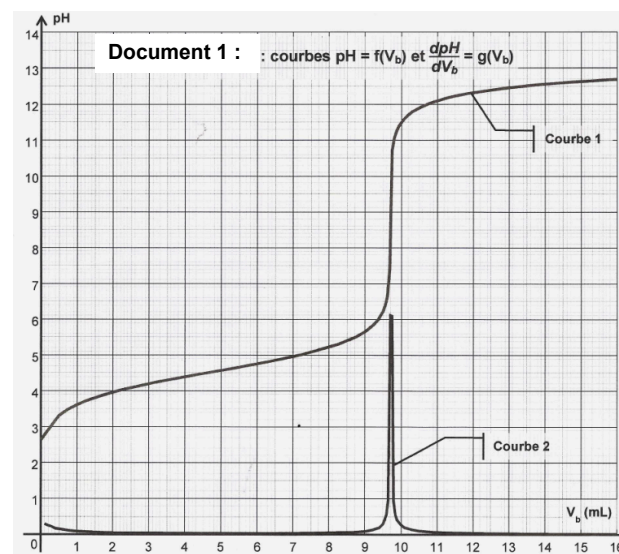
Densité du lait cru:  $d_{\text{lait}}=1,030$

Masse volumique de l'eau:  $\rho_{\text{eau}}=1000\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$

Afin de réaliser le dosage de l'acide lactique dans un lait du commerce, on prélève  $V_a=10\text{mL}$  de lait dans un bécher et on ajoute un peu d'eau distillée.

Il est effectué par pH-métrie à l'aide d'une burette graduée contenant une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration molaire  $c_b = 2,00 \times 10^{-2} \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

On entre les valeurs du pH de la solution en fonction du volume  $V_b$  de solution d'hydroxyde de sodium versé. On utilise ensuite les fonctionnalités du logiciel pour obtenir les deux courbes du document 1.



1. Ecrire la **formule topologique** de la molécule d'acide lactique puis entourer et nommer les groupes caractéristiques.
2. Faire un schéma légendé du dispositif expérimental.
3. Laquelle des deux courbes représente la dérivée du pH? Justifiez brièvement votre réponse.

On écrira par la suite la formule de l'acide lactique sous la forme **AH**.

4. Ecrire l'équation de la réaction du titrage.
5. Parmi les quatre espèces chimiques impliquées dans le titrage, indiquer (sans justifier) celle(s) dont la quantité est nulle dans le mélange réactionnel:

- avant l'équivalence
- à l'équivalence
- après l'équivalence

6. Définir l'équivalence d'un titrage, puis déterminer la valeur du volume équivalent par la méthode de votre choix. Expliquez votre méthode.

7. Calculez la concentration molaire en acide lactique du lait analysé.

8. Le lait analysé est-il consommable? Détaillez votre raisonnement. Toute démarche même non aboutie sera valorisée.